

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

55

PUBLICATION NUMBER : 53132711  
PUBLICATION DATE : 18-11-78

APPLICATION DATE : 23-04-77  
APPLICATION NUMBER : 52047206

APPLICANT : HITACHI LTD;

INVENTOR : NUMATA SEIJI;

INT.CL. : H02K 19/00 H01L 39/00 H02K 3/46

TITLE : SUPERCONDUCTION ROTOR

ABSTRACT : PURPOSE: To improve operation control property, ensure fluid medium duct and prevent flinging-out by centrifugal forces by using strips having a plurality thereof of flexible projections projecting in the width direction of the insertion gap as duct piece for binding.

COPYRIGHT: (C)1978,JPO&Japio

⑨日本国特許庁  
公開特許公報

⑩特許出願公開  
昭53—132711

⑥Int. Cl. <sup>2</sup>	識別記号	⑦日本分類	庁内整理番号	④公開	昭和53年(1978)11月18日
H 02 K 19/00		55 A 31	7509—51		
H 01 L 39/00		100 D 0	7131—54	発明の数	2
H 02 K 3/46		55 A 01	6728—51	審査請求	未請求

(全 4 頁)

⑪超電導回転子

⑫特 願 昭52—47206  
⑬出 願 昭52(1977)4月23日  
⑭発 明 者 門谷建蔵  
日立市幸町3丁目1番1号 株  
式会社日立製作所日立研究所内

⑮発 明 者 沼田征司  
日立市幸町3丁目1番1号 株  
式会社日立製作所日立研究所内  
⑯出 願 人 株式会社日立製作所  
東京都千代田区丸の内一丁目5  
番1号  
⑰代 理 人 弁理士 武頭次郎

明 細 書

発明の名称 超電導回転子

特許請求の範囲

- 1 超電導界磁コイルとトルクチューブの突起部の間隙にダクトビースを挿入し、その外周を軸方向に間隔をあけて複数個のバインドで締め付けた超電導回転子において、前記ダクトビースとして、前記間隙の縦方向に突出する複数個の可撓性突出部を有する、少なくとも2個のバインドに跨がる長さの条帯を用いたことを特徴とする超電導回転子。
- 2 特許請求の範囲第1項において、前記条帯は波形をなしていることを特徴とする超電導回転子。
- 3 特許請求の範囲第1項において、前記条帯は非磁性材料からなることを特徴とする超電導回転子。
- 4 特許請求の範囲第3項において、前記非磁性材料はステンレス鋼であることを特徴とする超電導回転子。

発明の詳細な説明

2

本発明は超電導回転子に係り、特に、界磁を超電導の回転子となし、電機子を常電導の固定子とした、いわゆる回転界磁形超電導形回転電機のための超電導回転子に関する。

まず、このタイプの超電導回転子の従来例を第1図および第2図について説明する。第1図は界磁コイル付近の斜視図、第2図は第1図の超電導回転子の縦断正面図である。

ステンレス鋼のトルクチューブ1に切削加工などで溝2が設けられ、これにより極面突起部3および極面突起部4がトルクチューブ1と一体に形成されている。なお、この極面突起部3および極面突起部4は、このようにトルクチューブと一体に形成する代りに、ステンレス鋼や繊維強化プラスチックで別体を作り、円筒状のトルクチューブに取り付けるようにしてもよい。

トルクチューブ1の溝2に界磁コイル5が収納されるが、この界磁コイル5と溝2の底面との間には、複数個の絶縁テープ6が互に間隔をあけ溝2の長手方向に沿って介在せしめられている。界

磁コイル5とトルクチューブの端面突起部3の間、界磁コイル5と端面突起部4の間、および上側の界磁コイル5aと下側の界磁コイル5bの間には、液体ヘリウムが径方向に流れる流路を形成し、かつ界磁コイルを固定するため、金属又は繊維強化プラスチックなどからなるダクトピース7が間隔をあけて挿入されている。

また、これら全体の外側には、多数のバインド8が互に軸方向に間隔をあけて設けられている。このバインド8は界磁コイル5a, 5bが電磁力と遠心力により飛び出すのをふせぐためのものであり、ガラスロービング、カーボンロービング、スチールワイヤなどの強化用繊維にレジンを含浸して巻付けることにより構成される。

第3図は、第2図をA方向から見た部分拡大平面図であり、第4図は、第1図をB方向から見た部分拡大平面図である。

第3図は界磁コイルの直線部付近を示し、第4図はエンド部付近を示している。

一般に界磁コイルは、超電導線をくら形に巻回

出して、バランスをくずし、事故に到らしめることがある。

本発明の目的は、上記した従来技術の欠点を除き、ダクトピースの挿入が容易で、かつダクトピースの遠心力による飛び出しの恐れがない超電導回転子を提供することにある。

この目的を達成するため、本発明は、ダクトピースとして、挿入間隔の径方向に突出する複数個の可撓性突出部を有する、少なくとも2個のバインドに跨がる長さの条帯を用いたことを特徴とする。

以下、本発明の一実施例を第5図および第6図について説明する。なお、第5図および第6図はそれぞれ第3図および第4図に対応する部分拡大平面図で、これら図中、第3図および第4図と同一符号は同一物又は均等物を示す。

本実施例では、ダクトピースとして波形テープ9が使用される。この波形テープ9の材料は、磁界のアンバランスや渦流損による発熱が生じないように、非磁性体で、しかも薄くて十分な剛性を

し、レジンを含浸してモールドすることによつて構成されるが、巻回時やモールド時の工程で、その形状に多少の寸法差を生じる。そのため、第3図における、界磁コイル5とトルクチューブの端面突起部3との間の間隔dは、直線部においても一様にならない。そこで、この間隔に挿入するダクトピース7としては、種々の厚さのピースをあらかじめ用意しておき、選択しつつ挿入しなければならない。

また、第4図のごとく、コイルエンド付近は曲率がついているので、ダクトピース7としても、曲率のついた複雑な形状のピースを用意しなければならない。

さらに、従来の構造における欠点としては、ダクトピース7の遠心力による飛び出しを防ぐため、ダクトピースをバインド8の下側に挿入しなければならないことである。

しかしながら、界磁コイル5とトルクチューブ1の突起部3, 4の間隔にテーバーがついていると、間隔が開く方にダクトピース7が動き、とび

もつもの、例えばステンレス鋼、ガラス繊維強化プラスチックなどが好適である。特に、ステンレス鋼からなる波形テープは、薄くて液体ヘリウムの流路を広くでき、座屈強度が大で、熱放散がよく、さらに常温から極低温にした場合の収縮率が小さいので、極めて好適である。

このような波形テープ9を用いると、間隔の厚みdに合わせて、自在にその見かけの厚みを変化させながら挿入できるので、単一の長い波形テープで一気にダクトの保持を行うことができる。つまり、見かけの厚みが最大間隔の幅より大きい波形テープ9を用意し、これを引き延ばしながら挿入してゆけばよい。

また、このような長尺の波形テープ9では、部分的にバインド8でおさえるだけで、遠心力によりとび出すことはなく、かつ、波形テープ9自体は薄いため、十分に液体ヘリウムの流路をのこしている。

第7図は波形テープ9の一例を示す断面図である。波形テープ9として、ステンレス鋼の薄板10

の突面に接着レジン11を塗つておき、界磁コイルの側面と部分的に接着せしめてもよい。このようにすると、両界磁コイル間に働く電磁力や起動時の回転トルクによつて波形テープが押圧されても、波形テープはその長手方向に変位しないので、間隙の幅方向の力に対して変形しにくくなり、間隙を常に一定に保持することができる。

第8図は波形テープ9の斜視図である。この図から判るように、界磁コイルのエンド部に於て、トルクチューブ1の端面に曲率がある場合でも、その曲面に沿つて波形テープ9を沿わせることができるので、長尺の波形テープでこと足りる。

また、第9図および第10図は本発明で使用するダクトピースの他の各例を示す。

すなわち、ダクトピースとして、前記実施例のような波形テープの代りに、ステンレス鋼の薄板1,2よりプレス加工等で長手方向(第9図)あるいは幅方向(第10図)に向いた複数個の可撓性を有する弧状舌片13a, 13bを所定間隔をあけて形成したテープ14, 15が使用される。したが

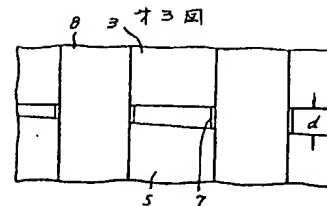
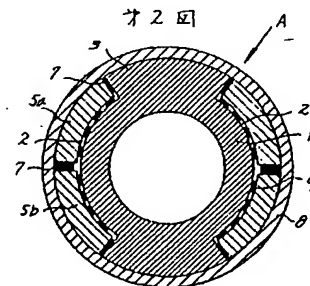
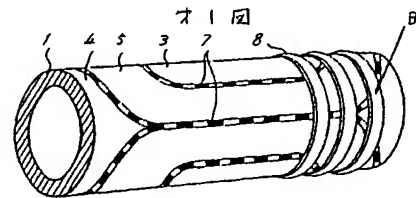
特開昭53-132711(3)

つて、これらのテープ14, 15を用いた場合においても、波形テープを用いる場合と同様に、間隙内への挿入が容易で、遠心力による飛び出しを防止でき、しかも液体ヘリウムの流路を確保できるという効果が得られる。

以上説明したように、本発明によれば、ダクトピースとして、挿入間隙の幅方向に突出する複数個の可撓性突出部を有する、少なくとも2個のバインドに跨がる長さの束帯を用いたので、ダクトピースの間隙内への挿入が極めて容易で、その作業性を向上し得ると共に、冷媒流路を充分に確保した上で、ダクトピースの遠心力による飛び出しを防止でき、その信頼性を高めることができる。

図面の簡単な説明

第1図は従来例における超電導回転子の界磁コイル付近を示す斜視図、第2図は第1図の超電導回転子の縦断正面図、第3図は第2図をA方向から見た部分拡大平面図、第4図は第1図をB方向から見た部分拡大平面図、第5図および第6図は本発明の一実施例に係る超電導回転子の夫々第3



図および第4図に対応する部分拡大平面図、第7図は波形テープの一例を示す断面図、第8図は波形テープの斜視図、第9図および第10図は本発明で使用するダクトピースの他の各例を示す斜視図である。

1……トルクチューブ、3……極面突出部、4……端面突出部、5……界磁コイル、8……バインド、9……波形テープ、10, 12……薄板、11……接着レジン、13a, 13b……弧状舌片

代理人 弁理士 武 順次



